

⑪ 特許出願公開

昭62-91622

④公開 昭和62年(1987)4月27日

7616-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 7 頁)

⑤④発明の名称 内燃機関の吸気装置

②特 願 昭60-229893

②出 願 昭60(1985)10月17日

⑫発 明 者	竹 村 信 一	横浜市神奈川区宝町 2 番地	日産自動車株式会社内
⑬出 願 人	日産自動車株式会社	横浜市神奈川区宝町 2 番地	
⑭代 理 人	弁理士 笹島 富二雄		

明 細 帳

1. 発明の名称

内燃機関の吸気装置

2. 特許請求の範囲

(1) 吸気マニホールドの集合部内を吸気弁開閉時期がオーバーラップしない気筒群に連通する複数の空間毎に仕切り可能な部分に、その開度に応じて前記複数の空間の連通度を制御する制御弁を設けると共に、前記集合部内の各空間とその上流側に接続された吸気通路とで形成される各気筒群毎の吸気系に生じる吸気圧力振動の共鳴点に対応する機関回転速度及び機関負荷を検出し、機関高負荷時、前記共鳴点に対応する機関回転速度以下の回転速度領域では前記制御弁を閉状態に保持し、それを上回る回転速度領域では前記複数の空間に生じる互いに逆位相の吸気圧力波を干渉させて負圧部分を減少させるように制御弁の開度を連続的に変化させて制御する弁開度制御手段を設けたことを特徴とする内燃機関の吸気装置。

(2) 弁開度制御手段は、共鳴点に対応する機関回

転速度を吸気温度で補正して制御する特許請求の
範囲第 1 項記載の内燃機関の吸気装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関の吸気装置に関し、特に高負荷時、共鳴過給を有効利用しつつ、共鳴点を越える回転速度領域での出力低下を可及的に防止できるようにした吸気装置に関する。

〈従来の技術〉

従来の共鳴過給を利用した内燃機関の吸気装置としては、例えば第6図に示すようなものがある（実開昭57-92021号参照）。

図に基づいて概要を説明すると、6気筒内燃機関31に装着された吸気マニホールド32の集合部32A内には、吸気弁開時期がオーバーラップしない2つの気筒群A、B（#1、#2、#3気筒からなる第1気筒群及び#4、#5、#6気筒からなる第2気筒群）に夫々連通する2つの空間に仕切る部分を閉閉する通路切換弁33を設けている。

前記集合部32A内の切換弁33両側の2つの空間

32a, 32bの上流側には、夫々仕切壁34で仕切られた2つの共鳴形吸気通路35, 36が接続されている。

そして、高負荷運転時は、前記通路切換弁33を閉じて両空間32a, 32b相互を遮断し、各空間32a, 32bで吸気行程時に生じる吸気圧力振動の圧力波が共鳴形吸気通路35, 36を上流側へ伝播し、各上流開口端で反射して空間32a, 32b内で前記吸気圧力振動の圧力波と合成されて合成波が形成される。この合成波の最大圧力部分が吸気弁37の開弁時期に吸気弁37部分に到達すると、吸気行程の終わり近くで高圧の吸気が燃焼室内に押し込まれるので、充填効率が向上し、出力が向上できる。これが共鳴過給と称されるものである。

前記以外の低・中負荷運転時は、通路切換弁33を開き、集合部32A内での吸気圧力振動を減衰させてポンピング損失による出力低下、燃費の悪化を防止するようにしている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような従来の内燃機関の吸

気装置にあっては、高負荷運転時には第7図に示すように、共鳴過給の共鳴点に相当する機関回転速度より高い回転速度領域の共鳴域では通路切換弁33を全開とするよりは全閉にする方が、出力は大であるものの共鳴点の出力値からの低下の度合が大きくなるため、加速時に息つきを起し、運転性が悪化するという問題を生じていた。

本発明は、このような従来の問題点に鑑みなされたもので、吸気マニホールドの集合部に設けた制御弁の制御方式の変更により、機関高負荷時の共鳴点以降の吸気充填効率の低下を抑制し、可及的に出力向上を図れるようにした内燃機関の吸気装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

このため、本発明は、吸気マニホールドの集合部内を吸気弁開時期がオーバーラップしない気筒群に連通する複数の空間毎に仕切り可能な部分に、その開度に応じて前記複数の空間の連通度を制御する制御弁を設けると共に、前記集合部内の各空間とその上流側に接続された吸気通路とで形成さ

れる各気筒群毎の吸気系に生じる吸気圧力振動の共鳴点に対応する機関回転速度及び機関負荷を検出し、機関高負荷時、前記共鳴点に対応する機関回転速度以下の回転速度領域では前記制御弁を閉状態に保持し、それを上回る回転速度領域では前記複数の空間に生じる互いに逆位相の吸気圧力波を干渉させて負圧部分を減少させるように制御弁の開度を連続的に変化させて制御する弁開度制御手段を設けた構成とする。

(作用)

かかる構成により、高負荷時の共鳴過給の共鳴点付近に達する回転速度までの運転領域では、共鳴過給効果を最大限に利用した吸気が行われ、それ以上の回転速度領域では制御弁の開度制御により複数の空間で生じる吸気圧力振動の逆位相の圧力波を干渉させて圧力波の負圧部分を減少させ、もってポンピング損失による出力低下が可及的に抑制されて、常に最良の出力特性を確保できる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

第1の実施例を示す第1図において、6気筒機関1の各気筒の吸気ポートに連通して吸気マニホールド2が接続され、該吸気マニホールド2の集合部21内には#1, #2, #3気筒からなる第1気筒群に連通する図中左側の空間21Aと、#4, #5, #6気筒からなる第2気筒群に連通する空間21Bとを連通・遮断可能な制御弁3が中心部に装着されている。

前記2つの空間21A, 21Bの上流側には、夫々共鳴形吸気通路4, 5が接続されており、各上流端にはサージタンク6が接続されている。

サージタンク6の上流端に接続される吸気通路7には、絞り弁8が介装されている。

また、集合部21内の吸気圧力を検出する第1圧力センサ10と、サージタンク6内の吸気圧力を検出する第2圧力センサ11とが設けられると共に、絞り弁8上流の吸気通路7には、吸気温度を検出する温度センサ12が設けられる。また、機関回転速度を検出する回転速度センサ13及び機関負荷を検出するアクセル開度センサ16も設けられる。こ

れらセンサからの各検出信号はコントロールユニット14に入力される。

コントロールユニット14は、前記各検出信号に基づいて得られる運転状態に応じて制御弁3を駆動するアクチュエータ15に制御信号を出力し、これにより制御弁3はコントロールユニット14により設定された開度に制御される。尚、上記各センサ10、11、12、13、16、コントロールユニット14、アクチュエータ15により弁開度制御手段を形成している。

具体的には、コントロールユニット14は、第2図に及び第3図に示す各回路機能を備える。

第2図は、高負荷時の共鳴点以下の機関回転速度領域における制御回路機能を示す。共鳴点検索手段14Aは、温度センサ12によって検出される吸気温度に基づき、記憶手段14Bに予め記憶された共鳴点のマップから吸気温度に対応する前記第1、第2気筒群の吸気系の共鳴点に相当する機関回転速度を検索する。尚、共鳴点は吸気系形状（予め決まっている）と音速とにより求められるが、音

速は温度により変化するため、吸気温度の関数として求めるのである。

一方、アクセル開度センサ16によって機関高負荷信号が比較手段14Cに入力されると、回転速度センサ13によって検出される実際の機関回転速度Nと前記共鳴点検索手段14Aによって検索された共鳴点に対応する機関回転速度N_rとを比較手段14Cによって比較し、 $N \leq N_r$ のときは駆動回路14Dによりアクチュエータ15の作動を介して制御弁3を全閉に保持する。

また、第3図は、前記高負荷時の共鳴点を超える機関回転速度領域における制御回路機能を示す。まず、第1圧力センサ10及び第2圧力センサ11の検出値は夫々第1スライス回路14E及び第2スライス回路14E'に入力される。第1スライス回路14Eは、サージタンク6内の平滑化されたベース圧力に対し、集合部21（空間21A）内の吸気圧力がこれを上回る正圧部分のみを取り出して出力し、第2スライス回路14E'は、逆に集合部21内の吸気圧力がベース圧力以下の負圧部分のみを取り出

して出力する。

第1スライス回路14Eの出力は、第1積分器14Fに、第2スライス回路14E'の出力は第2積分器14F'に夫々入力され、これら第1積分器14F及び第2積分器14F'は、前記集合部21内吸気圧力の正圧部分及び負圧部分の出力値を積分する。

第1及び第2積分器14F、14F'からの出力は、第1及び第2ピークホールド回路14G、14G'に入力され、夫々正圧部分の積分値及び負圧部分の積分値（絶対値）を圧力波の半波形1個毎にピークホールドする。

第1及び第2ピークホールド回路14G、14G'の出力は、第1及び第2加算器14H、14H'に入力され、これら加算器14H、14H'は、夫々半波形n個分のピークホールド値を読み取って加算する。

第1及び第2加算器14H、14H'の出力は、比較回路14Iに入力され、ピークホールド加算値の大小が比較される。

そして、第2加算回路14H'によって加算され

た負圧部分のピークホールド値の加算値の方が第1加算器14Hによって加算された正圧部分のピークホールド値の加算値より大と判定された場合は、比較回路14Iの出力により駆動回路14Jがオンとなって前記アクチュエータ15が駆動され、制御弁3が開方向に駆動される。

次に、本実施例の一連の作用を説明する。

機関高負荷時、回転速度を増大させていくと、空間21A、21Bと共鳴形吸気通路4、5とで形成される第1、第2気筒群の各吸気形における共鳴過給の共鳴点に達するまでは、第2図で示したコントロールユニット14の機能により、制御弁3は閉状態に保持される。

これにより、各吸気系に生じる共鳴過給作用により、可及的に高い吸気充填効率を得られ、出力トルクを最大限に高めることができる。

次に、共鳴点に相当する機関回転速度以上の回転速度領域となった場合は、制御弁3が閉のままでは、第5図に示すようにサージタンク6内のベース圧力に対して2つの空間21A、21Bに生じる

吸気圧力振動の負圧部分が正圧部分より大きくなる。

そこで、これを第3図に示したコントロールユニット14の機能により検出し、負圧部分が正圧部分より大の時は比較回路14Iからの出力により制御弁3が少し開かれる。

この結果、2つの空間21A、21Bが制御弁3を介して連通し、各空間21A、21Bに生じる逆位相の圧力波が干渉（合成）し合うことにより、夫々負圧部分が減少する。これにより、ポンピングロス損失が減少して共鳴点以降での出力を可及的に抑制することができ、加速時の息つき等を防止できる。

第4図は、高負荷時の共鳴点に相当する機関回転速度以上の回転速度領域における制御回路機能の別の実施例を示す。

このものは、第3図に示したものと同様の構成において、第1、第2積分器14E、14E'の代わりに第1、第2カウンタ14K、14K'を設けたものであり、正圧部分の継続時間を第1カウンタ14

Kによってカウントし、負圧部分の継続時間を第2カウンタ14K'によってカウントする。そして、第1、第2ピークホールド回路14G、14G'によって夫々ピークホールドされたn個のカウント値を第1、第2加算器14H、14H'によって加算し、この加算値の大小を比較回路14Iによって比較する。

比較回路14Iにより、負圧部分の時間カウント値の加算値の方が大きいと判定されたときには、駆動回路14Jによりアクチュエータ15が作動されて制御弁3を開方向へ制御する。

負圧部分の半波形成面積の方が大きいと、その継続時間も同様に大きくなるため、この実施例においても第1実施例と同様に機能する。

尚、以上示した第1及び第2の実施例において、圧力波の積分値あるいは時間カウント値をn個ピークホールドして加算するのは、バラツキを平滑化するためであるが、このn個の値はバラツキを平滑化しつつ、制御応答性が悪化しない程度の大きさに設定する。

また、以上の実施例では、圧力センサを設けて直接圧力を検出するため制御精度を向上できるが、制御の簡易化及びコスト低減のため、圧力を直接検出せず、例えば吸気温度と機関回転速度とに応じて各空間に生じる吸気圧力振動状態を予測し、これに基づいて圧力波の干渉が良好に行われて負圧部分が減少するような制御弁の開度を求めて制御するようにしてもよい。

更に、本実施例では、アクセル開度により機関負荷を検出したが、スロットル開度、吸入空気量、燃料噴射量等から検出してもよい。

（発明の効果）

以上説明したように、本発明によれば、機関高負荷時、回転速度が共鳴点に達するまでは、吸気マニホールド集合部内の制御弁を閉じて共鳴過給を行い、共鳴点を超える回転速度領域では制御弁を徐々に開いていって、集合部内の複数の空間に生じる逆位相の圧力波を干渉させて負圧部分を減少させ、もって負圧部分を減少させてポンピング損失による出力低下を抑制し、出力を可及的に高

めることができるものである。この結果、加速時の息つきの発生を効果的に防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例の構成図、第2図は同上実施例の機関高負荷時の共鳴点以下の回転速度領域におけるコントロールユニットの制御回路機能を示すブロック図、第3図は同じく高負荷時の共鳴点を超える回転速度領域におけるコントロールユニットの制御回路機能を示すブロック図、第4図は第2の実施例における高負荷時の共鳴点を超える回転速度領域での制御回路機能を示すブロック図、第5図は集合部内の吸気圧力振動状態をサージタンク内圧力と比較して示す線図、第6図は従来例の構成図、第7図は同上従来例の高負荷時のトルク特性を示す線図である。

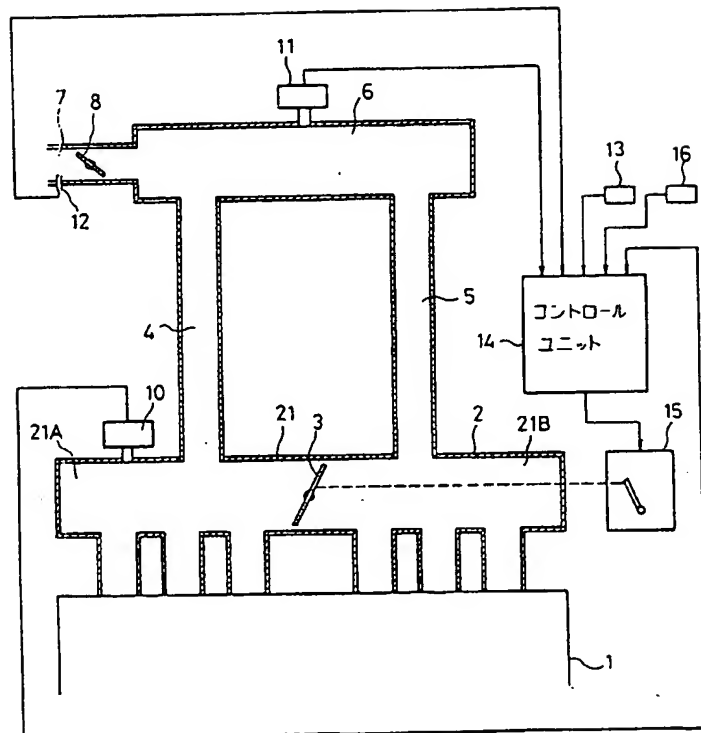
1…6気筒機関 2…吸気マニホールド
3…制御弁 4、5…共鳴形吸気通路 10…
第1圧力センサ 11…第2圧力センサ 12…
温度センサ 13…回転速度センサ 14…コン
トロールユニット 14A…共鳴点検索手段

14B…記憶手段 14C…比較手段 14D…駆
動回路 14E…第1スライス回路 14E'…
第2スライス回路 14F…第1積分器
14F'…第2積分器 14G…第1ピークホールド
回路 14G'…第2ピークホールド回路
14H…第1加算器 14H'…第2加算器
14I…比較回路 14J…駆動回路 14K…第
1カウンタ 14K'…第2カウンタ 15…ア
クチュエータ 16…アクセル開度センサ
21…集合部 21A, 21B…空間

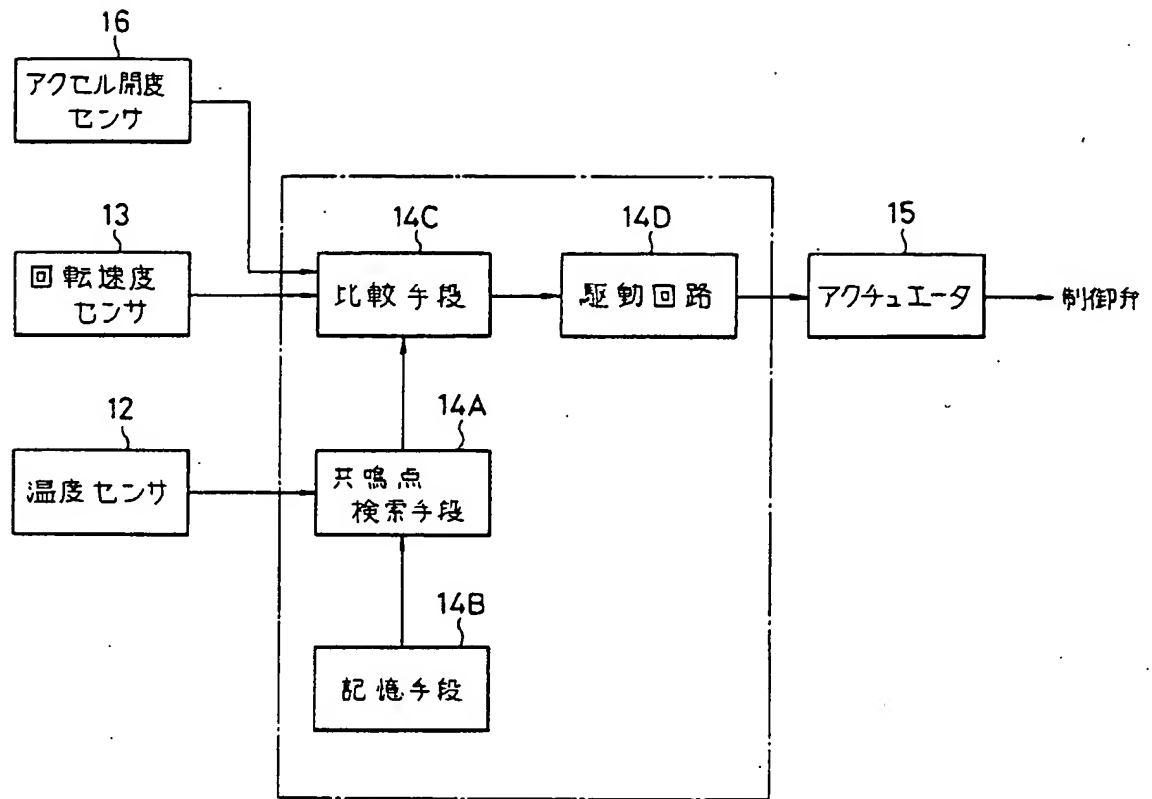
特許出願人 日産自動車株式会社
代理人 弁理士 笹 島 富二雄

第1図

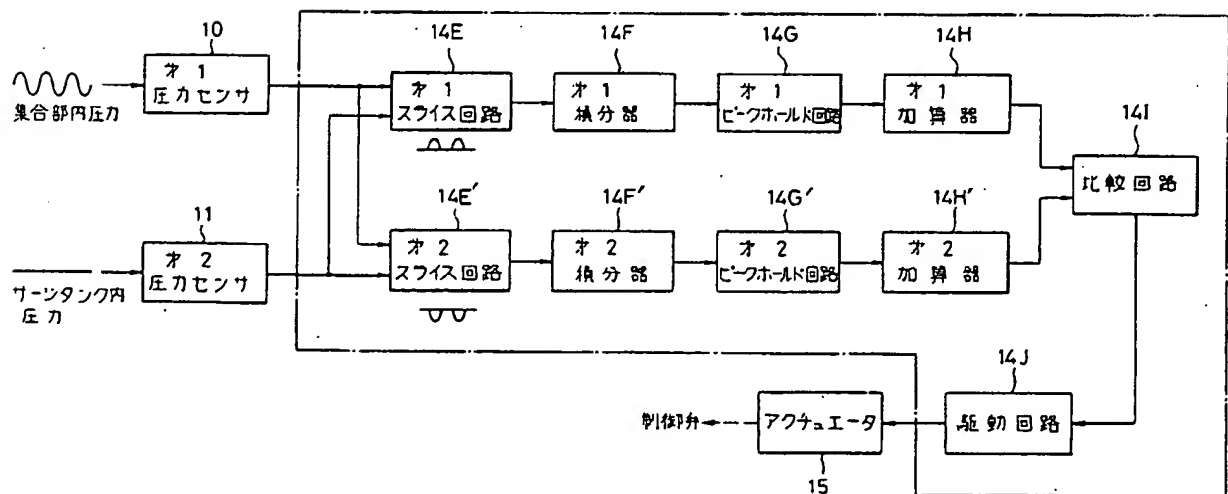
1…6気筒機関
2…吸気マニホールド
3…制御弁
4, 5…共振形吸気通路
10…第1圧力センサ
11…第2圧力センサ
12…温度センサ
13…回転速度センサ
14…コントロールユニット
15…アクチュエータ
16…アクセル開度センサ
21…集合部
21A, 21B…空間



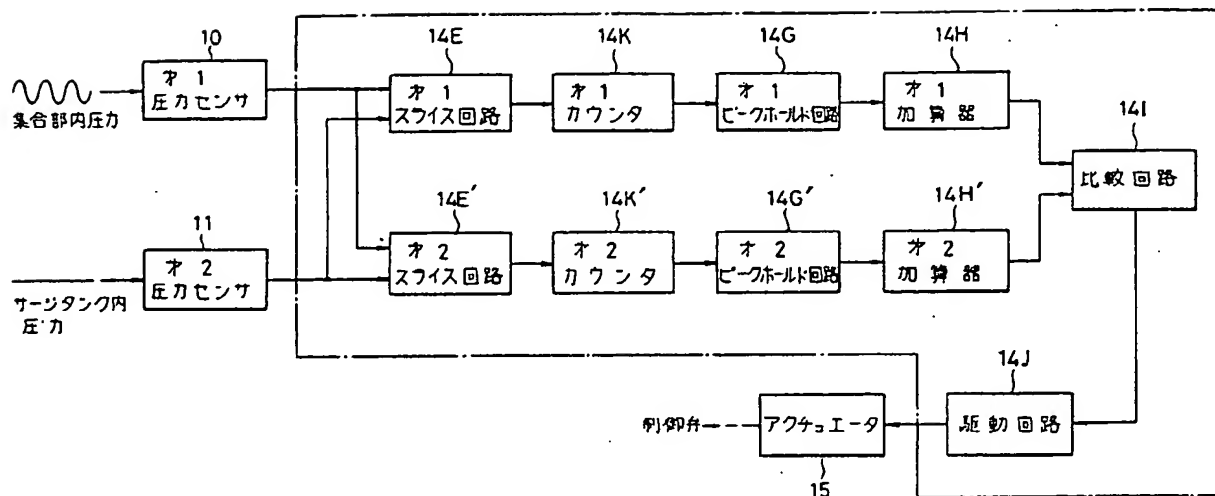
第 2 図



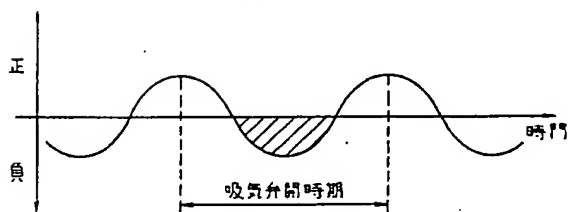
第 3 図



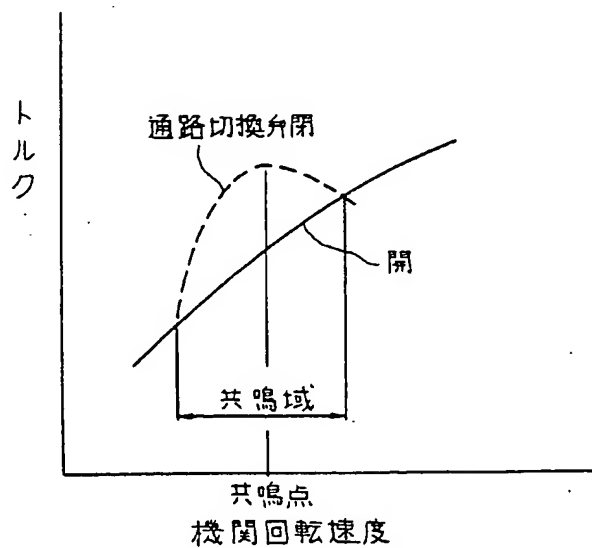
第 4 図



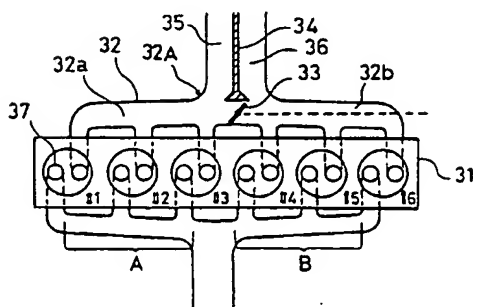
第 5 図



第 7 図



第 6 図



PAT-NO: JP362091622A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62091622 A

**TITLE: INTAKE-AIR DEVICE OF INTERNAL
COMBUSTION ENGINE**

PUBN-DATE: April 27, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKEMURA, SHINICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSAN MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60229893

APPL-DATE: October 17, 1985

INT-CL (IPC): F02B027/02

ABSTRACT:

**PURPOSE: To restrain the output power of an engine from
lowering due to
pumping loss, by gradually opening a control valve in the**

merging section of an
intake-air manifold in a rotational speed range exceeding a
resonant point

during high load operation of the engine so that vacuum parts
effected in
plural spaces in the merging section is reduced.

CONSTITUTION: When the rotational speed of an engine is
increased during
high load operation of the engine, a control unit 14 holds a
control valve 3 in
its closed condition until the rotational speed reaches the
resonant point of
resonant supercharge in intake-air systems for first and second
engine cylinder
groups, which are composed of spaces 21A, 21B in the merging
section of an
intake-air manifold 2 connected to a multi-cylinder engine 1 and
resonant type
intake-air pipe passages 4, 5. Meanwhile when the engine is
operated in a
rotational speed range above a rotational speed corresponding
to the resonant
point, vacuum parts of intake-air pressure vibration effected in
the above-
mentioned spaces 21A, 21B with respect to the base pressure in
a surge tank 6
becomes larger than the positive pressure parts if the control
valve is left to
be closed. Accordingly, the control valve 3 is opened to
decrease such vacuum
parts.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio